

BAEK Jae Sun et al
Inventor 2003
75 3100
203 28 1000
0230 1331P
201 2

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0010742
Application Number

출원년월일 : 2003년 02월 20일
Date of Application FEB 20, 2003

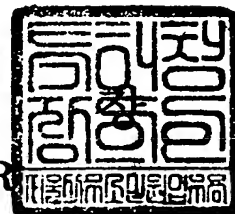
출원인 : 엘지.필립스디스플레이(주)
Applicant(s) LG.PHILIPS DISPLAYS KOREA CO., LTD.



2003 년 05 월 28 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

| | |
|------------|--|
| 【서류명】 | 특허출원서 |
| 【권리구분】 | 특허 |
| 【수신처】 | 특허청장 |
| 【참조번호】 | 0007 |
| 【제출일자】 | 2003.02.20 |
| 【국제특허분류】 | H01J 29/07 |
| 【발명의 명칭】 | 컬러 음극선관 |
| 【발명의 영문명칭】 | COLOR CATHODE-RAY TUBE |
| 【출원인】 | |
| 【명칭】 | 엘지 .필립스디스플레이 주식회사 |
| 【출원인코드】 | 1-2001-027916-5 |
| 【대리인】 | |
| 【성명】 | 박장원 |
| 【대리인코드】 | 9-1998-000202-3 |
| 【포괄위임등록번호】 | 2001-039584-1 |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 백재승 |
| 【성명의 영문표기】 | BAEK, Jae Seung |
| 【주민등록번호】 | 720430-1117823 |
| 【우편번호】 | 703-010 |
| 【주소】 | 대구광역시 서구 평리동 1409 평리청구타운 103동 1510호 |
| 【국적】 | KR |
| 【심사청구】 | 청구 |
| 【취지】 | 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박장원 (인) |
| 【수수료】 | |
| 【기본출원료】 | 20 면 29,000 원 |
| 【가산출원료】 | 15 면 15,000 원 |
| 【우선권주장료】 | 0 건 0 원 |
| 【심사청구료】 | 8 항 365,000 원 |
| 【합계】 | 409,000 원 |
| 【첨부서류】 | 1. 요약서·명세서(도면)_1통 |

【요약서】

【요약】

본 발명은 음극선관에 관한 것으로, 플랫 패널의 폭을 OAH, 화면 유효면 대각선 방향 사이즈를 USD, 상기 플랫 패널의 페이스(Face)에서 레퍼런스 라인(RL)까지의 거리를 L, $(USD/L) = X$, 상기 X값에 따라 밴드가 플랫 패널을 누르는 힘을 BF(Band Force), 밴드 폭을 W_d , 시일 에지 라인(Seal Edge Line)에서 밴드 폭(W_d)의 중심점까지의 거리를 BP라고 정의할 때,

(USD/OAH) 와 BF는 각각 다음 식 $7 \leq (USD/OAH) \leq 12$, $-1.3792X^2 + 404.64X - 25745 \leq BF \leq 3.4609 X^2 - 591.52X + 25850$ 를 만족할 수 있도록 구성된다.

이와 같이 구성된 본 발명에 의하면 보강밴드의 밴드포스 및 체결 위치를 음극선관 슬림화 정도에 따라 최적조건으로 조절함으로써 슬림화 및 경량화를 실현하면서도 음극선관의 구조적강도를 보완할 수 있다.

【대표도】

도 6

【색인어】

음극선관, 플랫 패널, 밴드

【명세서】

【발명의 명칭】

컬러 음극선관{COLOR CATHODE-RAY TUBE}

【도면의 간단한 설명】

도1은 일반적인 컬러 음극선관 내부를 보인 측면도

도2는 본 발명의 이해를 돕기 위해 음극선관의 위치 및 형상을 기호로 표시한 도면

도3은 슬림화된 음극선관의 진공 배기 시 음극선관의 변형을 보인 측면도

도4는 슬림화된 음극선관의 밴드 체결 시 음극선관의 변형을 보인 측면도

도5는 슬림화된 음극선관에 기존의 밴드를 장착한 음극선관을 보인 측면도

도6은 본 발명의 음극선관에서 밴드 체결 시 밴드포스를 보인 측면도

도7은 본 발명의 음극선관에서 밴드의 다른 예를 보인 측면도

도8은 본 발명의 음극선관에서 밴드의 또 다른 예를 보인 측면도

도9는 본 발명에서 X값에 따른 밴드포스의 최적조건을 보인 그래프

도10은 본 발명에서 SFP에 따른 플랫 패널의 인장응력 및 밴드의 최적 체결위치를
보인 그래프

주요부분에 대한 도면의 부호

1a: 형광면

1b: 페이스(Face)

1: 플랫 패널

3:새도우 마스크

4:프레임

5:스터드 핀

6:스프링

7:편넬(Funnel)

7a:시일 에지 라인(Seal edge Line)

8:넥크부

9:전자총

10:인너 실드(Inner Shield)

11:편향 요크(Deflection Yoke)

12:밴드

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<26> 본 발명은 음극선관에 관한 것으로, 보다 상세하게는 밴드포스(밴드가 패넬을 누르는 힘) 및 밴드 체결 위치를 음극선관의 슬림화 정도에 따라 최적조건으로 조절한 음극선관에 관한 것이다.

<27> 일반적으로 컬러 음극선관(Color Cathode-ray Tube)은 가장 보편화된 디스플레이 장치의 일종으로 고압 진공상태의 내부에서 전자총의 전자빔이 형광막에 타격되어 화면을 구현한다.

- <28> 도1은 일반적인 컬러 음극선관 내부를 보인 측면도이다.
- <29> 이에 도시된 바와 같이, 음극선관은 형광면(1a)과 페이스(face)(1b)를 갖는 플랫 패널(1)과, 상기 플랫 패널(1)의 내측에서 입사되는 전자빔의 색 선별 기능을 갖는 새도우 마스크(3)와, 상기 새도우 마스크(3)를 고정 지지하는 프레임(4)과, 상기 프레임(4)을 플랫 패널(1)에 고정하는 스테드 핀(5)과, 상기 스테드 핀(5)과 프레임(4)을 연결하는 스프링(6)과, 플랫 패널(1)의 후면에 결합되어 음극선관의 내부를 진공상태로 유지하는 편넬(Funnel)(7)과, 상기 편넬(7)과 플랫 패널(1)의 접합부위에 형성되는 시일 에지 라인(Seal edge Line)(7a)과, 상기 편넬(7)의 뒤쪽에 형성된 관상의 넥크부(8)와, 상기 넥크부(8) 내부에 장착되어 전자빔을 방출하는 전자총(9)과, 상기 방출된 전자빔에 작용되는 외부자계를 차단하기 위하여 프레임(4)에 조립되는 인너 실드(Inner Shield)(10)와, 상기 편넬(7)의 외측을 둘러싸며 전자빔을 편향시키는 편향 요크(Deflection Yoke)(11)와, 상기 플랫 패널(1)의 스커트부(1S)에 장착되어 응력분산 및 내 충격 확보기능을 수행하는 (보강)밴드(12)와, 음극선관을 고정하는 러그(13)로 구성되어 있다.
- <30> 이와 같이 구성된 종래의 음극선관에서는 전자총(9)에 영상신호를 입력하면 전자총(9)에서 열전자를 방출하며 이렇게 방출된 열전자는 전자총(9)의 각 전극에서 인가된 전압에 의하여 플랫 패널(1)쪽으로 가속 및 집속과정을 거치면서 전진한다.
- <31> 이때, 열전자는 편향 요크(11)에 의해 편향되어 새도우 마스크(3)에 형성된 슬롯(도시하지 않음)을 통과하면서 색 선별이 이루어지고 이후 플랫 패널(1) 내면의 형광막(1a)에 부딪쳐 각각의 형광막(1a)을 발광시켜 화상을 재현한다.

- <32> 이와 같이 음극선관은 플랫 패널의 내면에 도포된 형광막에 전자빔이 도달하여 화면이 형성되는 원리를 가지고 있으며 전자빔이 원활히 이동하기 위해서는 음극선관의 내부는 진공상태가 유지되어야 한다.
- <33> 음극선관은 유리로 만들어진 고(高) 진공을 유지하기 때문에 대기압에 의해 음극선관 안쪽으로 압축 힘을 받는다. 따라서 음극선관의 주변부는 각종 진공 스트레스를 받게 되는데, 코너 부분은 구조적으로 매우 취약해진다.
- <34> 따라서, 진공의 음극선관이 외부 압력에 견디지 못하고 깨지는 현상(폭죽) 또는 이로 인한 유리조각의 비산 위험을 사전에 방지하기 위해서는 구조적으로 취약한 부분을 보강하여 안전한 음극선관으로 만들어야 하는 것이 현재의 과제로 남아 있다.
- <35> 현재 디스플레이 분야에서는 설치 공간 확보 및 무게를 줄이기 위해서, 디스플레이의 슬림화가 필수적이다.
- <36> 예를 들어, 액정 모니터(LCD), 벽걸이형 텔레비전(PDP)등이 대표적 슬림 디스플레이인데, 이들과 비교하여 음극선관은 무게가 무겁고, 부피가 커서 설치 시 여유 공간 확보가 부족하므로, 음극선관의 슬림화는 음극선관의 무게를 가볍게 하여 경량화 및 재료비의 원가절감을 이룰 수 있게 한다.
- <37> 그러나, 음극선관 내부가 고 진공으로 되어있고 그 외곽 용기가 글라스(Glass)로 되어있는 현재의 구조에서 슬림화된 음극선관은 취약해질 수 밖에 없다.
- <38> 이하, 본 발명의 기술에 대한 이해를 돕기 위하여 도2를 참조하여 음극선관의 위치 및 형상을 기호로 임의 정의하며, 그 기호를 사용하여 설명한다.
- <39> 화면 유효면 대각선 방향 사이즈:USD

- <40> 플랫 패널의 폭(플랫 패널 페이스 중심에서 시일 에지 라인까지의 거리):OAH
- <41> 편넬 바디부와 편향 요크가 연결되는 지점:TOR(Top of Round)
- <42> 편향 요크의 중심선으로서 전자빔의 편향 중심을 나타냄:RL
- <43> 플랫 패널 페이스면에서 RL까지의 거리:L
- <44> 플랫 패널 페이스면 중심에서 내면 중심까지의 두께:CFT
- <45> 밴드의(관측 방향) 폭:Wd
- <46> 플랫 패널과 편넬이 접하는 경계:SE(Seal Edge Line)
- <47> SE에서 밴드의 폭 방향 중심점 ($Wd / 2$)과의 거리:BP
- <48> PTOR:플랫 패널의 페이스에서 TOR까지의 거리
- <49> USD/PTOR의 비:SF(Shape Function)
- <50> USD/OAH의 비:SFP로 정의한다.
- <51> 참고로, SF(Shape Function)는 고 진공의 압력 용기인 음극선관의 형상적인 측면을 고려한 것으로서 화면 유효면과 플랫 패널에서 편넬 바디부까지의 거리 관계를 표현함으로써 음극선관의 납작한 정도를 수치화 한 것이다.
- <52> 위에서 SF의 값이 커지게 되면 음극선관은 스크린의 유효면 사이즈에 비해, 플랫 패널~TOR 사이의 거리가 짧아져서 납작한 형상을 가지게 되며, 페이스 및 편넬 바디부에 가해지는 대기압력이 플랫 패널 스커트부에 가해지는 압력보다 더욱 커지게 되어 음극선관에 가해지는 힘의 불균형을 초래한다.

- <53> 이렇게 형상적으로 취약해진 음극선관은 그 변형량이 더욱 증가되며, 이러한 변형량 증가는 글라스 표면의 인장응력을 증가시켜 외부의 작은 충격 및 온도 변화에도 쉽게 폭죽으로 이어질 수 있다.
- <54> 이때 가장 취약한 부분은 SE 지점 및 TOR지점으로서 최대 인장응력이 발생하게 된다.
- <55> SFP는 Panel의 스크린 유효면과 스커트부의 높이의 관계의 형상적인 측면을 고려한 것으로서 일반적으로 USD는 음극선관의 사이즈 별로 규격이 정해져 있지만 OAH는 설계자의 의도에 따라 변화될 수 있다.
- <56> SFP가 커진다는 것은 USD가 고정되어 있으므로 OAH가 줄어드는 것을 의미한다.
- <57> OAH가 줄어들면 플랫 패널의 무게의 감소 및 원가절감을 이룰 수 있으나, 반대로 인장응력이 증가하여 음극선관의 구조강도가 약화되며, 진공에 따른 음극선관의 변형량이 증가하여 전자빔의 미스랜딩 량이 많아진다.
- <58> 또한, 외부 충격에 견디는 힘이 약화 되므로 공정상 파손율이 증가하는 등 많은 문제점이 발생된다.
- <59> 물론 OAH를 크게 하여 이러한 문제들을 해결할 수 있으나 앞서 언급했듯이 현재의 음극선관 구조에서 원가절감, 슬림화, 경량화를 위해서 OAH의 축소는 반드시 이루어져야 할 과제이다.
- <60> 이러한 슬림화된 음극선관의 구조적 강도를 높이기 위해서 금속 보강밴드를 사용하여 취약부위를 보강하고 있는 데, 기존 슬림화되지 않은 음극선관의 경우 페이스(Face) 쪽으로 밴드가 가깝게 체결될수록 효과적인 구조적 강도 보완이 이루어질 수 있었으나,

슬림화된 음극선관의 경우 동일방식으로 밴드를 체결할 경우 구조적 강도를 효과적으로 보상할 수 없으며 더욱 강도를 취약하게 만드는 결과만을 초래한다.

<61> 전술한 바와 같이 음극선관의 슬림화 및 경량화에 따라 글라스(Glass)의 인장응력 증가 및 변형량의 증가를 초래하므로 음극선관의 구조적 강도를 보완할 수 있는 새로운 설계사상이 절실히 요구되고 있다.

<62> 도3은 슬림화된 음극선관의 진공 배기 시 음극선관의 변형을 보인 측면도이다.

<63> 음극선관의 진공 배기 시에 넓은 표면적을 갖는 페이스 및 편벨 바디부는 음극선관 내부로 꺼지고, 상대적으로 좁은 표면적을 갖는 스커트부는 음극선관 외부로 부풀면서 변형된다. 이때 두께가 얇고 형상적으로 급격히 꺾이는 지점인 시일 에지 부분 및 TOR부의 변형량이 크게 증가한다.

<64> 이러한 변형량이 많을수록 취성 재료인 글라스는 표면의 인장응력에 의하여 구조적으로 강도가 취약해진다.

<65> 도4는 슬림화된 음극선관의 밴드 체결 시 음극선관의 변형을 보인 측면도이다.

<66> 이에 도시된 바와 같이, 음극선관의 변형된 각 부분은 밴드에 의해 감소하고, 이러한 밴드의 압력은 페이스를 음극관 외부로 부풀어 올려 진공 배기 전 상태로 복귀시키며, 음극선관 내부로 꺼지는 형상 변형을 갖는 TOR부를 진공 배기 전 상태로 복귀시킨다.

<67> 이와 같이 밴드에 의해서 발생된 밴드포스는 시일 에지부의 변형을 줄이고 플랫 패널과 TOR부를 원래의 상태로 회복시켜 글라스의 인장응력을 감소시킨다.

- <68> 참고로, 밴드포스(BF)는 밴드가 패널의 스킵트부에 가하는 힘을 말하는 것으로, $BF = W_d * (\pi/2)R * P$ 로 나타낼 수 있다. 단, W_d 는 밴드 폭, R 은 패널의 모서리부분 곡률 반경, P 는 단위 면적당 압력임)
- <69> 그러나, 음극선관이 슬림화 되거나 경량화 될 경우에는 음극선관의 형상이 기존과 비교해서 더욱 왜곡되고 두께 또한 감소하기 때문에 진공 배기 시에 그 변형량이 크게 증가한다.
- <70> 이러한 글라스의 변형량은 진공 배기 전의 상태와 동일할 때 가장 바람직하다고 볼 수 있으며, 이것은 음극선관이 구조적인 평형상태에 놓여 있다는 것을 의미한다.
- <71> 이러한 음극선관의 구조강도의 평형성은 "회복률"로 표현될 수 있다.
- <72> $\text{회복률} = (\text{밴드에 의한 회복량} / \text{진공에 의한 꺼짐 량}) \times 100$
- <73> 회복률은 밴딩에 의한 회복량을 진공 배기에 의한 꺼짐 량으로 나눈 것을 의미한다. 예를 들어, 회복률 100%는 진공 배기에 의해 꺼진 페이스(Face)가 밴드에 의해서 진공 배기 전 상태로 완전 복귀됨을 의미한다.
- <74> 음극선관이 슬림화되고 경량화 될수록 진공에 의한 꺼짐 량이 증가하게 되므로 회복률을 높이기 위해서는 밴드에 의한 회복량을 증가시켜야 하는 데 이를 위해서 밴드포스(Band Force)를 크게 설정해야 한다.
- <75> 따라서, 음극선관이 슬림화 되거나 경량화 될 경우 밴드는 더욱 큰 힘으로 음극선관을 조여야 음극선관의 구조강도의 평형성을 이룰 수 있다.
- <76> 도5는 슬림화된 음극선관에 기존의 밴드를 장착한 음극선관을 보인 측면도이다.

- <77> 이에 도시된 바와 같이, 음극선관이 슬림화 될수록 USD의 거리는 고정되는 반면 플랫 패널(Panel)에서 RL까지의 거리인 L은 줄어든다.
- <78> USD/L의 값을 X라 할 때, X의 값이 증가할수록 전자빔의 편향각이 증가됨을 의미하며, 음극선관은 점점 납작한 형상으로 변하게 되어 급격히 꺾이는 지점의 각도가 커져서 그 구조적인 형상이 매우 취약하게 된다.
- <79> 진공 및 내압 용기의 경우, 구(求)와 같이 꺾이는 지점이 없는 형태가 가장 이상적이라고 할 수 있는 데, 그러한 구 형태는 압력을 고르게 분산시켜 용기의 변형 및 응력 상태의 균형을 맞추어 준다.
- <80> 그러나, 음극선관이 점점 슬림화 될수록 구의 형상과 멀어지게 되고 꺾이는 지점의 각도가 증가하게 됨을 알 수 있다.
- <81> 넓은 면적을 갖는 페이스 및 편넬 TOR부와 연결된 바디부는 대기압에 따른 큰 힘을 음극선관 내부 방향으로 받게 되고 음극선관 내부로의 꺼짐량 또한 증가하게 된다. 그리고, 상대적으로 좁은 면적을 가진 스커트부 및 이와 연결된 SE지점은 외부 방향으로 크게 부풀어 오르게 된다.
- <82> 이때, 꺾이는 지점인 스커트부와 페이스가 접하는 지점, 편넬 SE 지점 및 TOR 지점에서의 변형량이 크게 증가하게 된다. 페이스의 중심 꺼짐량도 증가한다. 그러나, 페이스 면의 중심은 꺾이는 지점이 없기 때문에 꺼짐량은 많아도 글라스의 인장 응력은 크게 증가하지 않는다.

- <83> 또한, 스커트부와 페이스가 접하는 지점은 그 두께가 크기 때문에 변형에 따른 인장응력은 크지 않은 반면, SE지점과 TOR부는 그 두께가 크지 않기 때문에 변형에 따른 인장응력은 크게 증가한다.
- <84> 일반적으로 TOR부에 비해서 SE지점의 두께가 상대적으로 크기 때문에 SE 지점의 인장응력은 TOR부에 비해 상대적으로 크지는 않지만, 그 SE 지점은 플랫 패널과 편넬이 연결되는 부위이기 때문에 연결 상태에 따라 TOR부와 동일한 위험성을 내포하고 있다.
- <85> 기존의 음극선관의 경우 USD/L 즉 X 값이 크기 때문에 (X값이 클수록 형상이 구의 형태로 됨) 플랫 패널 및 편넬 TOR부 꺼짐 량이 크지 않고, 또한 스커트부의 부풀어 오르는 량도 크지 않기 때문에 적은 밴드장력(Band Force)으로도 충분한 회복량을 얻을 수 있다.
- <86> 그러나, 슬림화된 음극선관의 경우 기존의 밴드포스 및 체결 위치로서는 충분한 회복량을 얻을 수 없으며 편넬 TOR부 및 SE부근에서 큰 인장응력이 발생한다.
- <87> 물론 이러한 부근의 두께를 증가시켜 인장응력을 감소시킬 수 도 있으나 두께증가에 따른 원가상승 및 무게 증가, 성형시의 수율 저하 문제로 인해서 그 두께를 증가시키는 쉽지 않다.
- <88> 위 도3 내지 도5를 참조하여 설명한 바와 같이, 취성재인 글라스로 이루어진 음극선관은 고 진공에 의해서 취약할 수 밖에 없고, 이러한 종래 음극선관을 슬림화시킬 때 종래의 밴드포스 및 체결 위치로는 음극선관의 구조적 강도를 보완할 수 없다.

<89> 따라서, 본 발명에서는 원가가 저렴하고 무게도 크게 증가하지 않도록 밴드의 장력을 음극선관의 슬립화 정도에 따라서 최적조건으로 조절하고 이를 통하여 변형량 및 인장응력을 감소시켜 음극선관의 구조강도의 평형성을 확보한다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<90> 따라서 전술한 문제점을 해결하기 위하여 본 발명의 목적은 밴드의 밴드포스 및 체결 위치를 음극선관의 슬립화 정도에 따라 최적조건으로 조절하여 음극선관의 구조적 강성을 향상시킬 수 있는 음극선관을 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<91> 전술한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 플랫 패널의 폭을 OAH, 화면 유효면 대각선 방향 사이즈를 USD, 상기 플랫 패널의 페이스에서 레퍼런스 라인(RL)까지의 거리를 L, $(USD/L)=X$, 상기 X값에 따라 패널을 누르는 힘(밴드포스)을 BF, 밴드 폭을 W_d , 시일 에지 라인(Seal Edge Line)에서 밴드 폭(W_d)의 중심점까지의 거리를 BP라고 정의할 때, (USD/OAH) 와 BF는 각각 다음 식 $7 \leq (USD/OAH) \leq 12$ 와, $-1.3792X^2 + 404.64X - 25745 \leq BF \leq 3.4609 X^2 - 591.52X + 25850$ 를 만족하는 음극선관을 제공한다.

<92> 또, 본 발명에서는 각 $X_1=2.4$, $X_2=3.4$ 일 때,

<93> $Y_1 = -1.3792X^2 + 404.64X - 25745$ 이고, $Y_2 = 3.4609X^2 - 591.52X + 25850$ 로

정의되면, BF가 X의 구간 X_1 , X_2 와, 곡선식 Y_1 , Y_2 를 경계로 하는 폐곡선 내부에 존재하는 것을 특징으로 하는 음극선관을 제공한다.

<94> 또, (BP/OAH) 는 다음 식 $0.35 \leq (BP/OAH) \leq 0.65$ 를 만족하는 것을 특징으로 한다.

<95> 또, (W_d/OAH) 는 다음 식 $0.55 < (W_d/OAH) \leq 0.8$ 를 만족하는 것을 특징으로 한다.

- <96> 또한, 본 발명은 화면 유효면 대각선 방향 사이즈를 USD, 플랫 패널의 페이스에서 편넬 바디부와 편향 요크부 연결지점까지의 거리를 TOR, 플랫 패널의 외면 중심에서 TOR까지 수거리를 PTOR, $(USD/PTOR)=SF$, 밴드의 폭을 W_d , W_d 의 중심에서 시일 에지 라인(Seal Edge Line) 방향으로 $(W_d/2)$ 영역에서의 밴드포스(Band Force)을 BF_1 , 밴드의 폭(W_d) 중심에서 페이스 방향으로 $(W_d/2)$ 영역에서의 밴드장력(Band Force)을 BF_2 라고 정의할 때,
- <97> $SF \geq 2.35$ 이상인 경우 $BF_1 > BF_2$ 를 만족하는 음극선관을 제공한다.
- <98> 또, 밴드의 폭(W_d)의 중심에서부터 시일 에지 라인(Seal Edge Line)방향으로 위치된 $(W_d/2)$ 영역에서는 두 접의 밴드가 설치된 것을 특징으로 한다.
- <99> 또, 플랫 패널의 폭을 OAH, 화면 유효면 대각선 방향 사이즈를 USD, $(USD/OAH)=SFP$, 밴드의 폭을 W_d , 시일 에지 라인(Seal Edge Line)에서 밴드 폭(W_d)의 중심점까지의 거리를 BP라고 할 때,
- <100> SFP와 (BP/OAH) 는 각각 다음 식 $7 < SFP < 12$, $0.35 \leq (BP/OAH) \leq 0.65$ 를 만족하는 것을 특징으로 하는 음극선관을 제공한다.
- <101> 또, (W_d/OAH) 는 다음 식 $0.55 < (W_d/OAH) \leq 0.8$ 를 만족하는 것을 특징으로 한다.
- <102> 이하, 본 발명에 따른 음극선관에 대해 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- <103> 도6은 본 발명에 따른 음극선관에서 밴드 체결 시 밴드포스를 보인 측면도이고, 도7은 본 발명에 따른 음극선관의 다른 예를 보인 측면도이며, 도8은 본 발명에 따른 음극선관의 또 다른 예를 보인 측면도이며, 도9는 본 발명에서 X값에 따른 밴드포스의 최적

조건을 보인 그래프이고, 도10은 SFP에 따른 플랫 패널의 인장응력 및 밴드의 최적 체결 위치를 보인 그래프이다.

<104> 전술한 바와 같이, 밴드장력(Band Force)의 크기는 밴드의 체결위치, 밴드두께, 폭 등에 따라 크게 달라진다.

<105> 전술한 종래 문제점을 해결하기 위하여 본 발명에서는 도6에 보인 바와 같이 플랫 패널 최대 두께부분의 아래쪽에서 가하는 밴드포스를 증가시킨 것이다.

<106> 이 경우 음극선관의 X 값(USD/L)이 증가하여 그 형상적인 외곡이 심해서 음극선관의 변형량이 증가할 경우 발생하는 최대 인장응력 값을 저감시킬 수 있다.

<107> 또, 본 발명에서는 도7에 보인 바와 같이, 화면의 유효면 대각 거리를 USD, 플랫 패널의 외면 중심에서 TOR까지 거리를 PTOR, $SF=(USD/PTOR)$, 밴드의 폭을 W_d , W_d 의 중심에서 SE방향으로의 $(W_d/2)$ 영역에서의 밴드포스를 BF_1 , W_d 의 중심에서 페이스 방향으로의 $(W_d/2)$ 영역에서의 밴드장력을 BF_2 라 할 때, $SF \geq 2.35$ 이상인 슬림화된 음극선관에서는 $BF_1 > BF_2$ 의 조건을 만족하도록 설계한다.

<108> BF_1 이 BF_2 보다 크다는 것은 스킵부의 페이스 방향 보다는 SE 방향으로 좀더 큰 밴드포스를 인가하는 것을 의미한다.

<109> 실제 음극선관의 구조강도 보상의 효과가 적은 페이스 쪽의 밴드포스를 적게 인가할 경우 파편 튜브 방지를 할 수 있으며, SE 방향은 상대적으로 큰 밴드포스를 인가하여 효과적인 음극선관의 구조강도를 보상한 것이다.

<110> 이러한 구조강도 보상은 SE 방향으로 겹침 형 밴드를 사용하여 구현할 수 있으며, 후술한 도8에 보인 바와 같이 두께가 증가된 밴드를 통해서 구현될 수 있다. 이러한 밴

드구조는 음극선관의 슬림화 및 경량화에 따른 SE 지점의 높은 인장응력을 감소시킬 수 있다.

<111> 또, 본 발명에서는 도8에 보인 바와 같이, 플랫 패널의 OAH가 감소될 경우에도 밴드포스의 증가는 필요하다. 플랫 패널의 OAH가 감소하면 할수록 SE지점의 구조강도가 약화되고, 특히 외부 충격에 매우 취약하게 되고, SE 지점을 중심으로 스커트부와 편넬의 두께 변화가 커지고 열 공정에서의 파손 율도 증가된다.

<112> 상기 플랫 패널은 화면쪽에서 그 두께가 두껍고 또한 이어진 스커트부도 편넬과 비교해 볼 때, 두껍기 때문에 OAH가 클수록 그 자체의 구조강도가 강하게 되고 또한 전체 음극선관의 구조강도를 지탱할 수 있는 것이다.

<113> 화면에 외부 충격이 가해질 때 그 충격파는 화면과 플랫 패널 스커트부를 타고 SE 지점을 거쳐서 편넬 쪽으로 이동하게 된다.

<114> 이때, OAH가 클 경우에는 그러한 충격은 플랫 패널 스커트부에서 어느 정도 완충된 후 SE 지점과 편넬 쪽으로 이동하게 되지만, 반대로 OAH가 작을 경우에는 그러한 완충 작용이 약하게 되고 그 자체의 구조강도가 약화되어서 특히 플랫 패널과 편넬의 경계인 SE 지점에 나쁜 영향을 미친다.

<115> 또한, OAH가 줄어든다는 것은 밴드의 체결면적이 줄어든다는 것을 의미하므로 좀더 효과적인 밴드 설계 및 체결이 필요하게 된다.

<116> 따라서, OAH가 감소할 경우 밴드포스(Band Force)의 증가는 필수라 할 수 있다.

- <117> 이하, 본 발명에서는 이러한 음극선관의 슬림화 및 경량화, 플랫 패널 OAH감소에 따른 구조적 결함을 보완하고 좀더 안정된 음극선관의 구조강도를 확보하기 위하여 다음과 같은 밴드를 구비한 음극선관 구조를 제시하고자 한다.
- <118> 본 발명에서는 플랫 패널의 높이를 OAH, 화면의 유효면의 대각선 거리를 USD, 플랫 패널 페이스에서 레퍼런스 라인까지의 거리를 L, $(USD/L)=X$, 그 X 값에 따라 패널을 누르는 힘(밴드포스(Band force))를 BF라 할 때, (USD/OAH) 와 BF가 각각 다음의 식 7 $7 \leq (USD/OAH) \leq 12$, $-1.3792X^2 + 404.64X - 25745 \leq BF \leq 3.4609X^2 - 591.52X + 25850$ 를 만족하도록 한다.
- <119> 위 식에서 USD는 음극선관의 화면 사이즈에 따라 일정한 값을 가지고 있으나 OAH 및 L값은 설계자의 의도에 따라 변화 가능하다.
- <120> 위 식에서 $(USD/OAH) < 7$ 경우 OAH가 너무 크게 증가하기 때문에 음극선관의 무게가 증가하고, 플랫 패널의 재료 원가가 상승하게 되며, 반대로 $(USD/OAH) > 12$ 의 경우 OAH가 너무 작아서 음극선관의 구조강도가 매우 취약해 지며 또한 소형 사이즈의 음극선관의 경우 밴드를 장착할 공간 확보가 어려워 적절한 밴드장력을 인가하기 어려워 진다.
- <121> 그러므로, $7 \leq (USD/OAH) \leq 12$ 의 범위에서는 음극선관의 무게를 감소하면서도 플랫 패널의 재료원가를 낮출 수 있으며, 또한 적절한 밴드포스의 인가를 가능케하여 최적의 음극선관 구조를 형성할 수 있는 것이다.
- <122> 또한, $-1.3792X^2 + 404.64X - 25745 \leq BF \leq 3.4609X^2 - 591.52X + 25850$ 식에서도 마찬가지로 플랫 패널의 화면 유효면의 대각 사이즈인 USD는 음극선관의 규격 크기에

따라서 정해져 있으나, 플랫 패널 페이스 외면에서 레퍼런스 라인(RL)까지의 거리인 L 값은 설계자의 의도에 따라서 가변 가능한 수치이다.

<123> 이러한 (USD/L)의 관계를 X라 할 때, X의 값은 음극선관의 형상적인 측면을 대표하는 수치이며 전자빔의 편향각 및 음극선관의 슬림화와 비례적인 관계가 있다. X의 값이 커질수록 전자빔의 편향각이 증가하게 되고 음극선관의 슬림화가 증대된다.

<124> 형상적인 측면에 있어서는 음극선관의 전장 길이가 감소하고, 음극선관이 납작한 형상(비구형)으로 변하게 되어, 글라스의 변형량이 증가되고 인장응력 또한 증가되어 구조강도의 평형성이 나빠지게 된다. 이에 따라 발생하는 문제점은 앞서 서술한 바와 같다.

<125> 따라서, X 값의 증가에 따라 구조적 강도가 취약해지는 문제점, 특히 패널의 TOR부 및 SE 지점에서 발생하는 문제점을 보완하기 위해서, 본 발명에서는 X의 값에 따른 최적의 밴드포스 조건을 다음과 같이 제시한다.

<126> 앞서 (USD/OAH)를 SFP(Shape Function of Panel)라 하였는데, 위의 식 중 좌변의 2차식 $-1.3792X^2 + 404.64X - 25745$ 는 SFP = 7에서의 X 값에 따른 밴드포스를 도식한 것이다.

<127> 또, 우변의 2차식인 $3.4609X^2 - 591.52X + 25850$ 는 SFP=12에서의 X값에 따른 밴드포스를 도식한 것이다.

<128> 도9에 보인 바와 같이, $X_1=2.4$, $X_2=3.4$, $Y_1= -1.3792X^2 + 404.64X - 25745$, $Y_2= 3.4609X^2 - 591.52X + 25850$ 라 할 경우, 음극선관에 가하는 밴드포스(Band Force)가 X의

구간 X_1, X_2 와 곡선식 Y_1, Y_2 를 경계로 하는 폐곡선의 내부에 존재하게 될 때 슬림화, 경량화 및 OAH 축소에 따른 가장 최적의 음극선관 구조를 이룰 수 있다.

<129> 상기 밴드포스(Band Force)가 곡선식 Y_2 의 위쪽에 존재하면 너무 크게 되어 오히려 음극선관의 각부에 무리한 힘을 가하게 된다. 이러한 무리한 힘은 오히려 음극선관의 인장응력을 증가시키게 되며, 구조강도의 평형성을 크게 저하시켜 외부 충격 및 열적 변화에 매우 취약하게 된다. 특히 외부 충격 시 발생한 글라스의 균열을 더욱 확장시켜 소위 진행성 크랙(Crack: 시간에 따라 글라스의 크랙을 더욱 확장시키는 현상)을 발생시킨다. 이럴 경우 작은 충격이 음극선관에 가해지더라도 매우 위험한 상황으로 발전될 수도 있다.

<130> 또, 밴드 장력이 곡선식 Y_1 의 아래쪽에 존재하면 밴딩에 의한 복원력이 너무 작아져서 적절한 회복량을 얻을 수 없으며, 인장응력의 증가를 효과적으로 감소시킬 수 없다.

<131> 앞서 서술한 바와 같이, X 의 값은 USD/L 값을 나타내며, $X_1 < 2.4$ 는 기존 슬림화되지 않은 음극선관을 의미 하며, $X_2 > 3.4$ 는 음극선관의 슬림화 정도가 너무 큰 것을 의미한다.

<132> 또, 도10에 보인 바와 같이, SFP가 증가할수록 플랫 패널에 걸리는 인장응력은 크게 증가한다. 전술한 바와 같이 $7 \leq (\text{USD/OAH}) \leq 12$ 범위에서는 음극선관의 무게를 감소하면서 플랫 패널의 재료원가를 낮출 수 있으며, 또한 적절한 밴드포스를 가능케 한다.

<133> 이러한 최적의 음극선관 구조를 이루기 위해서 보강밴드의 체결위치가 $0.35 < (\text{BP/OAH}) < 0.65$ 를 만족해야 한다.

- <134> 그러므로, $7 \leq (\text{USD}/\text{OAH}) \leq 12$ 와, $0.35 \leq (\text{BP}/\text{OAH}) \leq 0.65$ 를 동시에 만족할 때 가장 최적의 음극선관 구조라 할 수 있다.
- <135> 여기에서, $(\text{BP}/\text{OAH}) < 0.35$ 의 경우 SE 지점과 밴드의 거리가 너무 가까워져서 장력 포스에 의해 SE 지점에 무리한 힘을 가해서 인장응력을 오히려 증가시키게 되고, 플랫 패널 스커트의 페이스 쪽을 밴딩하여 이 부분의 크랙(Crack) 발생시 파편 튼이 발생 할 수 있다.
- <136> 또, $(\text{BP}/\text{OAH}) > 0.65$ 인 경우 OAH 감소에 따른 SE 지점의 인장응력 증가 및 구조장도 약화를 효과적으로 보상하지 못한다.
- <137> 또, 슬림화 및 경량화된 음극선관에 있어서 플랫 패널의 폭을 OAH, 밴드의 폭을 W_d 라고 할 때, $0.55 < (W_d/\text{OAH}) \leq 0.8$ 를 만족하여야 한다.
- <138> 다시 말해서, 밴드의 폭(W_d)이 OAH 길이의 55% ~ 80% 사이에 설정되도록 음극선관을 구성하여야 한다.
- <139> 음극선관이 슬림화되고 경량화 됨에 따라 밴드포스는 증가되어야 하고, 경우에 따라서는 스커트부의 파편 튼을 방지하기 위하여 폭을 넓게 하여야 할 필요성이 있다.
- <140> 이하, 본 발명의 실시 예를 설명하면 다음과 같다.
- <141> 밴드포스는 밴드의 폭, 두께 및 체결 위치에 따라서 다르게 나타나며, 밴드포스 설정 시 플랫 패널의 페이스 중심의 두께 및 OAH의 크기 그리고 음극선관의 형상에 따라서 그 크기의 설정 방법이 달라진다.
- <142> CFT, OAH가 감소할수록 밴드포스는 증가시켜야 하며, SF가 증가할수록 밴드포스를 높여야 한다.

<143> 본 발명에서는 CFT = 11.0mm, OAH = 63.5mm, SF = 3.65를 기준으로 증가 및 감소되는 비율을 가중치로 설정하고 밴드포스 설정 시 적용하였다.

<144> 【표 1】

| 항목 | 제1실시예 | 제21실시예 | 제31실시예 | 제41실시예 | 제51실시예 | 제61실시예 |
|------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| SF(USD/PLTOR) | 2.35 | 2.62 | 2.46 | 2.71 | 2.70 | 3.65 |
| Wsf(형상비에 따른 가중치) | 1.55 | 1.39 | 1.48 | 1.35 | 1.35 | 1.00 |
| CFT(센터) | 11.50 | 13.50 | 14.00 | 13.00 | 12.50 | 11.00 |
| Wt(CFT에 의한 가중치) | 1.05 | 1.23 | 1.27 | 1.18 | 1.14 | 1.00 |
| OAH | 69.00 | 94.70 | 104.00 | 80.00 | 100.00 | 63.50 |
| Wp(OAH에 따른 가중치) | 1.09 | 1.49 | 1.64 | 1.26 | 1.57 | 0.84 |
| B2(P내면-밴드 뒤) | 32.50 | 65.32 | 81.40 | 33.00 | 52.60 | 34.00 |
| t(밴드두께) | 1.00 | 1.00 | 1.20 | 2.00 | 2.00 | 1.50 |
| BF'(밴드장력) | 1583 | 3181 | 4756 | 3214 | 5123 | 2483 |
| BF(가중치적용시) | 898 | 1249 | 1541 | 1605 | 2117 | 2948 |

<145> 위 표1은 여러 조건 하에서 음극선관에 있어서 가중치에 의한 밴드포스를 구한 내용으로, 유효화면 17", 편향각 100°-120°이다.

<146> 위 표1에서 보인 바와 같이, 제1실시예에서 제6실시예로 갈수록 점점 납작한 형상을 갖는 음극선관을 보이고 있으며, 가중치를 적용했을 때 제6실시예의 밴드포스가 가장 큰 것으로 나타났다.

<147> 이것은 편향각을 최대(120°)로 하였을 때에 밴드포스(BF)가 가장 커졌음을 의미하는 것이다.

【발명의 효과】

<148> 이상에서와 같이 음극선관을 슬림화 및 경량화 할 경우 OAH의 축소 및 음극선관의 비 구형화의 증가로 인한 구조강도의 문제를 해결하기 위하여 본 발명에서는 제시한 플랫 패널 OAH의 축소 비율 및 음극선관의 형상함수(SF)의 최적 설계와 더불어 밴드장력의 설정 및 적절한 밴드의 폭, 두께설정 그리고 체결 위치의 관계를 가진 음극선관 구조를 제공함으로써 음극선관을 적절히 슬림화 시키면서도 그 슬림화 정도에 따라 밴드의 밴드포스 및 체결 위치를 최적조건으로 조절하여 슬림화에 따른 음극선관의 구조적 강성을 효과적으로 보완할 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

플랫 패널의 폭(관측방향)을 OAH, 화면 유효면 대각선 방향 사이즈를 USD, 상기 플랫 패널의 페이스에서 레퍼런스 라인(RL)까지의 거리를 L, $(USD/L)=X$, 상기 X값에 따라 밴드가 패널을 누르는 힘(밴드포스)을 BF, 밴드 폭을 W_d , 시일 에지 라인(Seal Edge Line)에서 밴드 폭(W_d)의 중심점까지의 거리를 BP라고 정의할 때,

(USD/OAH) 와 BF가 각각 다음 식 $7 \leq (USD/OAH) \leq 12$ 와, $-1.3792X^2 + 404.64X - 25745 \leq BF \leq 3.4609X^2 - 591.52X + 25850$ 를 만족하는 음극선관.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

각 $X_1=2.4$, $X_2=3.4$ 일 때,

$Y_1=-1.3792X^2 + 404.64X - 25745$ 이고, $Y_2 = 3.4609X^2 - 591.52X + 25850$ 로

정의되면,

BF가 X의 구간 X_1, X_2 와, 곡선식 Y_1, Y_2 를 경계로 하는 폐곡선 내부에 존재하는 것을 특징으로 하는 음극선관.

【청구항 3】

제1항 또는 제2항에 있어서,

(BP/OAH) 는 다음 식 $0.35 \leq (BP/OAH) \leq 0.65$ 를 만족하는 것을 특징으로 하는 음극선관.

【청구항 4】

제1항 또는 제2항에 있어서,

(W_d/OAH)가 다음 식 $0.55 < (W_d/OAH) \leq 0.8$ 를 만족하는 것을 특징으로 하는 음극선관.

【청구항 5】

화면 유효면 대각선 방향 사이즈를 USD, 플랫 패널의 페이스에서 편넬 바디부와 편향 요크부 연결지점까지의 거리를 TOR, 플랫 패널의 외면 중심에서 TOR까지 수거리를 PTOR, $(USD/PTOR)=SF$, 밴드의 폭을 W_d , W_d 의 중심에서 시일 에지 라인(Seal Edge Line) 방향으로 ($W_d/2$) 영역에서의 밴드포스(Band Force)를 BF_1 , 밴드의 폭(W_d) 중심에서 페이스 방향으로 ($W_d/2$) 영역에서의 밴드포스(Band Force)를 BF_2 라고 정의할 때,

$SF \geq 2.35$ 이상인 경우 $BF_1 > BF_2$ 를 만족하는 음극선관.

【청구항 6】

제5항에 있어서,

상기 밴드의 폭(W_d)의 중심에서부터 시일 에지 라인(Seal Edge Line) 방향으로 위치된 ($W_d/2$) 영역에서는 두 겹의 밴드가 설치된 것을 특징으로 하는 음극선관.

【청구항 7】

플랫 패널의 폭을 OAH, 화면 유효면 대각선 방향 사이즈를 USD, $(USD/OAH)=SFP$, 밴드의 폭을 W_d , 시일 에지 라인(Seal Edge Line)에서 밴드 폭(W_d)의 중심점까지의 거리를 BP라고 할 때,

SFP와 (BP/OAH)가 각각 다음 식 $7 < \text{SFP} < 12$, $0.35 \leq (\text{BP/OAH}) \leq 0.65$ 를 만족하는 것을 특징으로 하는 음극선관.

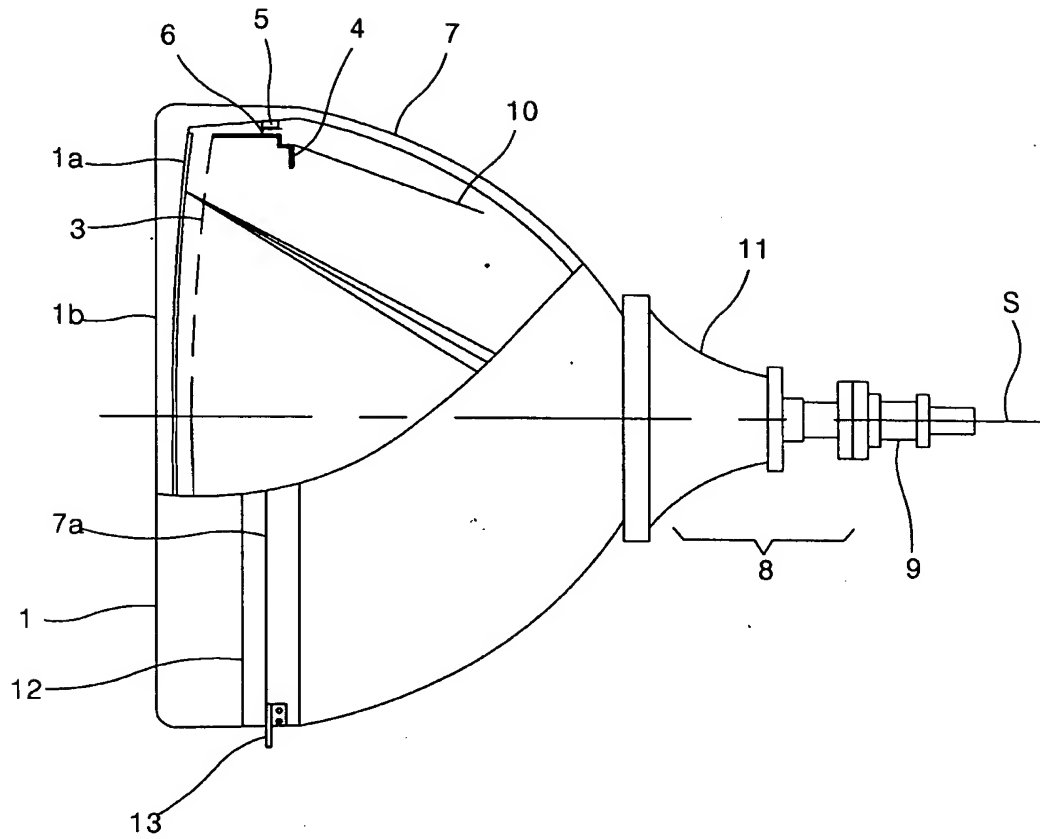
【청구항 8】

제7항에 있어서,

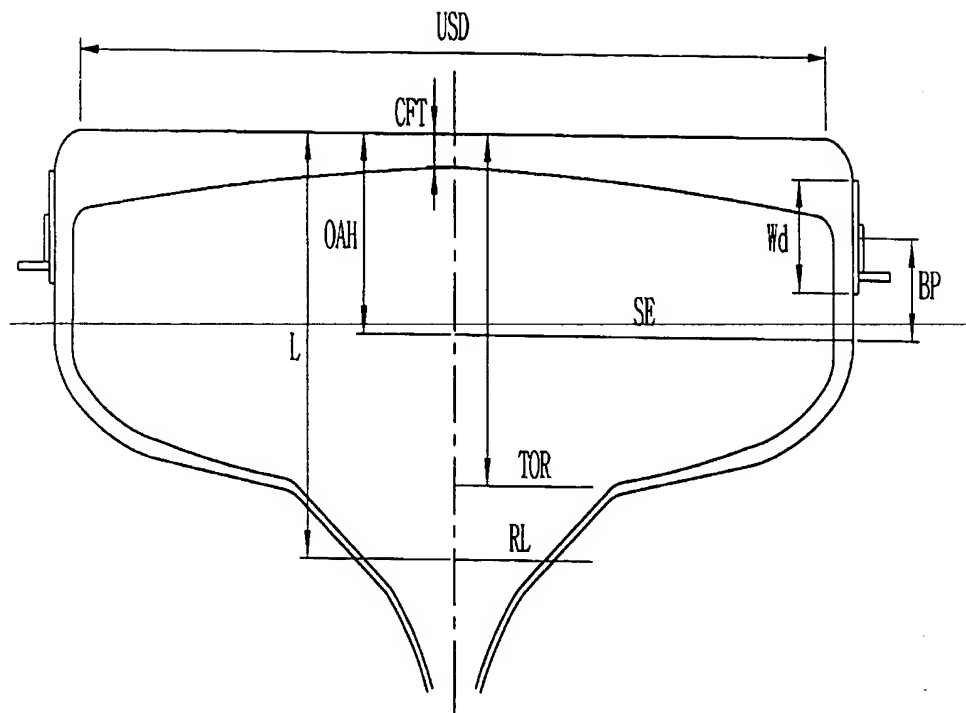
(W_d/OAH)는 다음 식 $0.55 < (W_d/\text{OAH}) \leq 0.8$ 를 만족하는 것을 특징으로 하는 음극선관.

【도면】

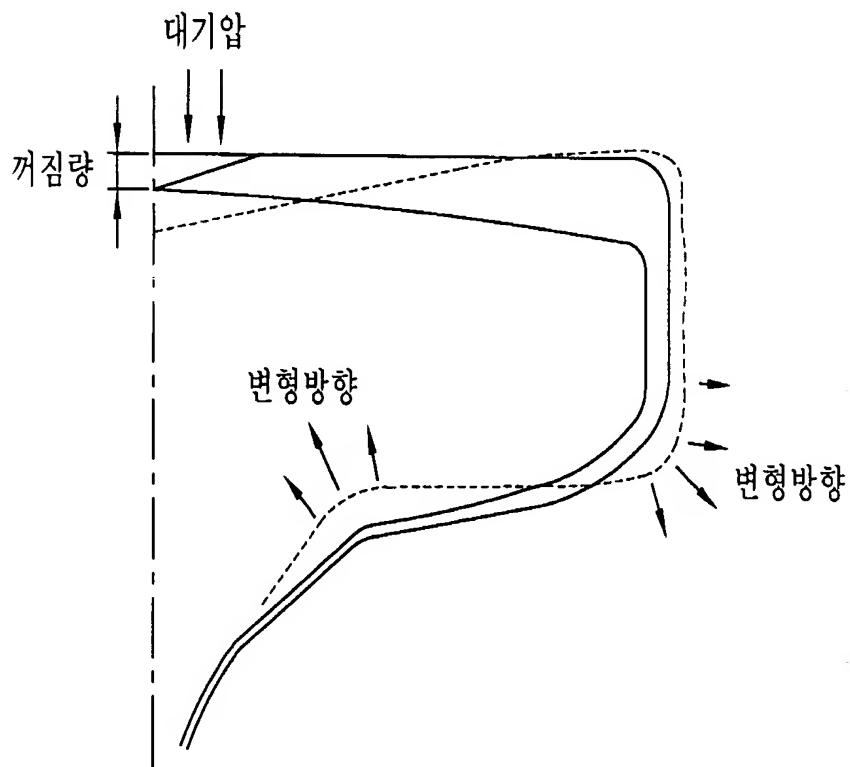
【도 1】



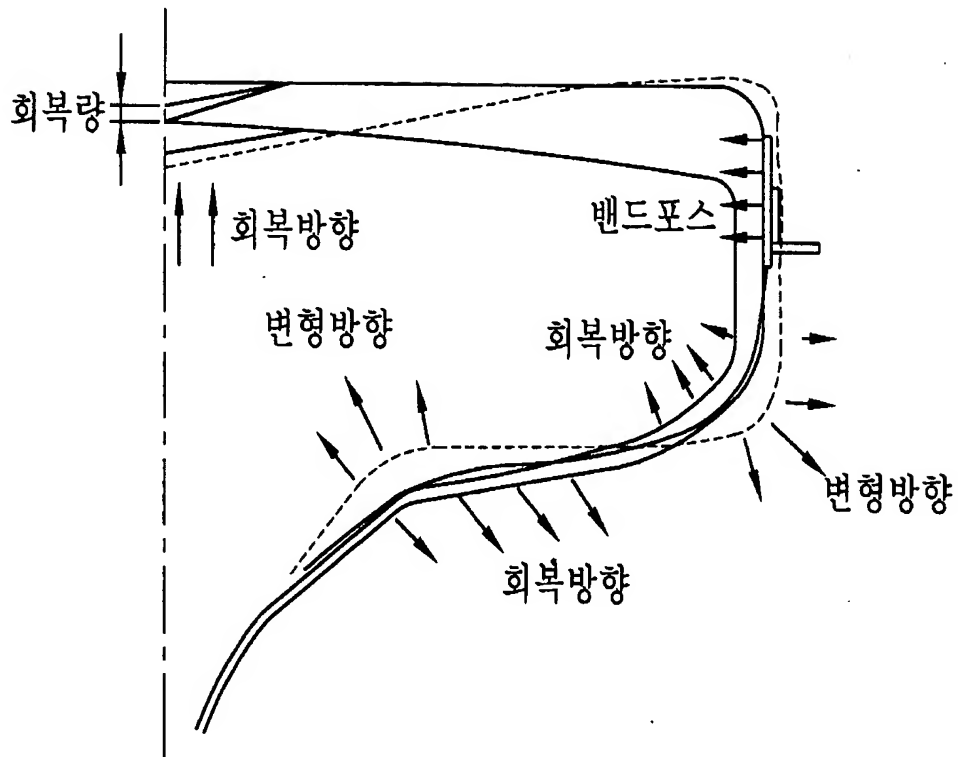
【도 2】



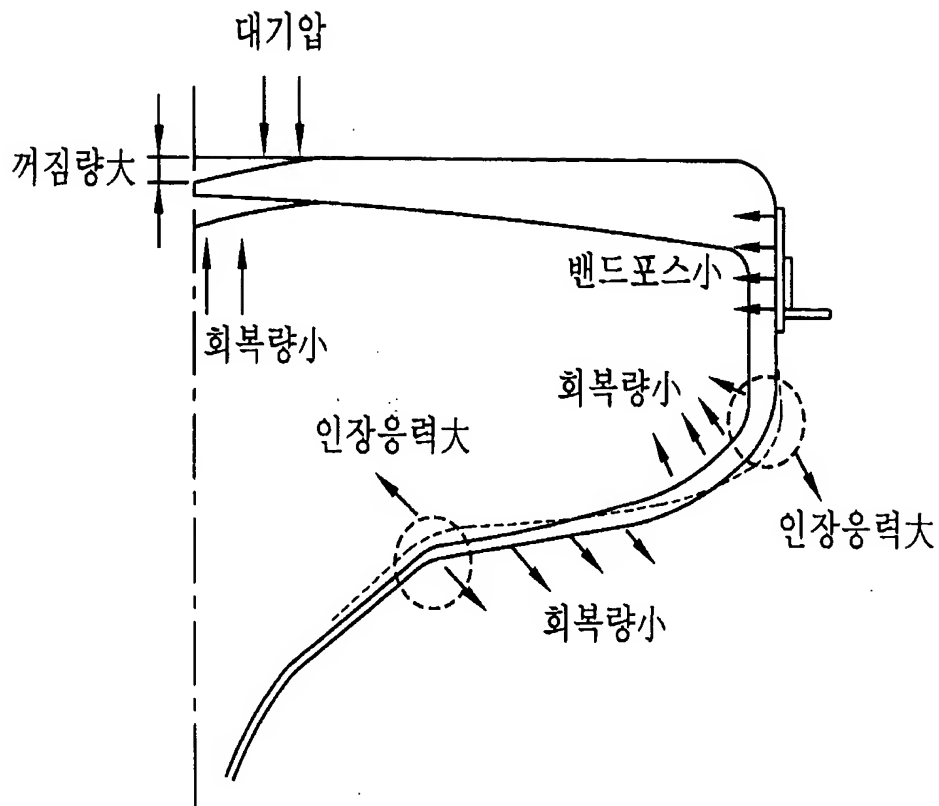
【도 3】



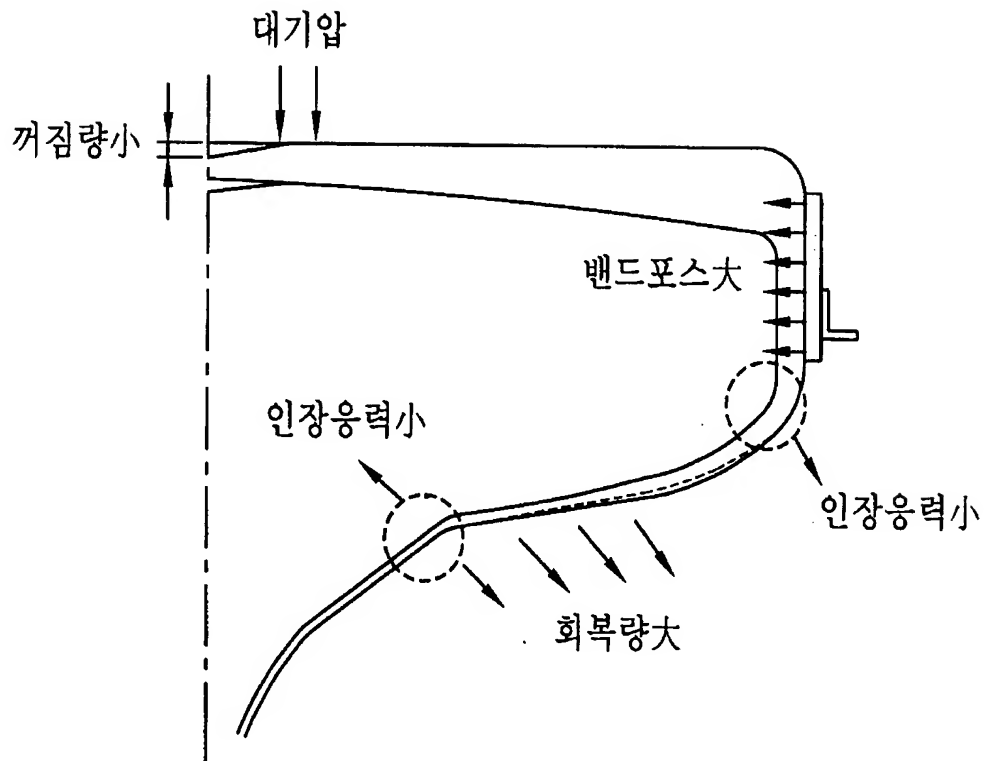
【도 4】



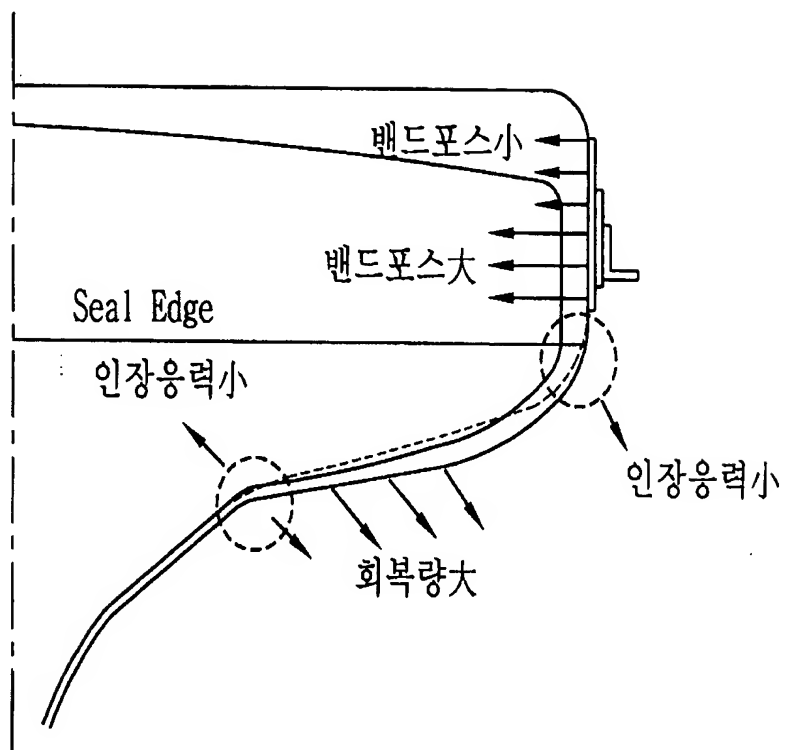
【도 5】



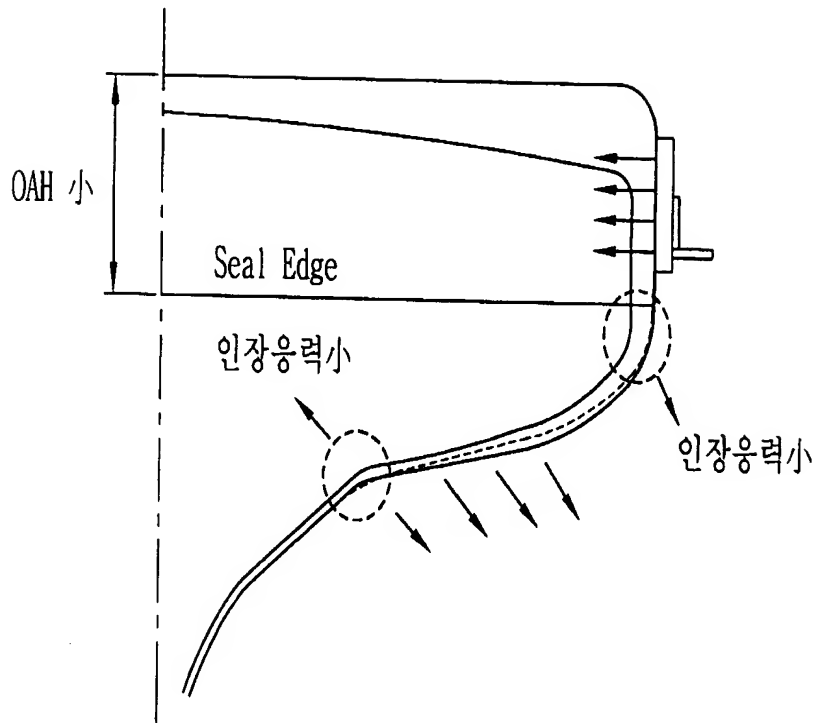
【도 6】



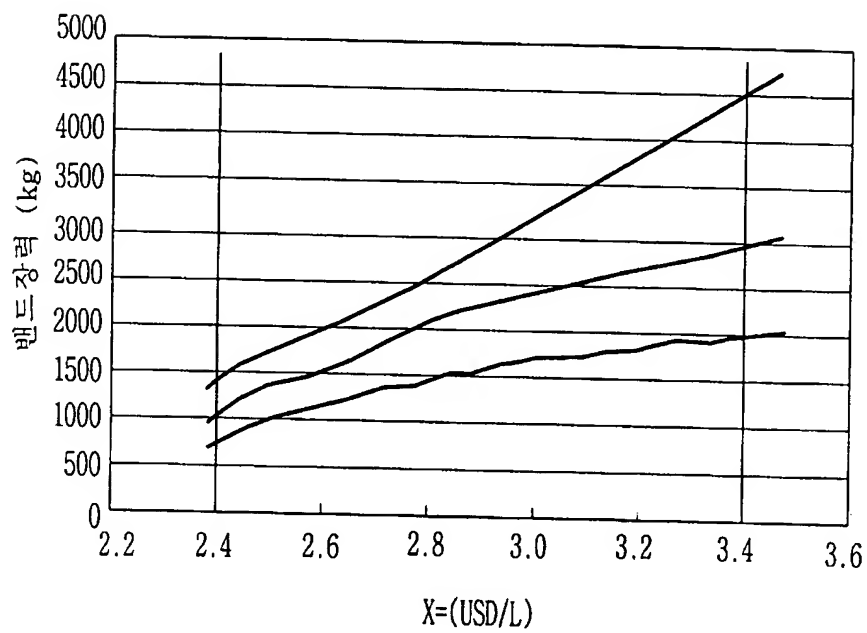
【도 7】



【도 8】



【도 9】



【도 10】

